Certificación de cableado LAN
Comprobadores y certificadores de redes de datos

Good to know **192**

MI 2016 Multi LAN 350 194
MI 2014 Cable Scanner 196

Guía de selección de los accesorios **197**

METREL®

CATÁLOGO 2012/13

Comprobadores y certificadores de redes de datos

Más información sobre pruebas de instalaciones LAN.

El constante desarrollo de los sistemas informáticos requiere unas redes con una capacidad cada vez mayor de transmisión de datos. El diseño y construcción de las redes informáticas debe cumplir con las más modernas exigencias para garantizar un largo plazo de uso y funcionamiento del cobre y del cableado de fibra óptica.

Las pruebas de estructuras de cableado LAN son una parte fundamental de la certificación y mantenimiento de este tipo de redes y aseguran que todos los componentes integrados cumplen con la normativa correspondiente.

Fallos típicos de conexión:
- Cable roto o abierto;
- Cortocircuito en la malla;
- Cortocircuito entre cables;
- Pares cruzados, invertidos y transpuestos;
- Pares divididos;
- Otros problemas de conexión.

Todos estos fallos pueden identificarse con facilidad mediante un sencillo dispositivo de prueba llamado comprobador de cableado.

Fallos ocultos

Una correcta conexión no garantiza necesariamente el correcto funcionamiento de un sistema de cableado. Ciertos fallos sólo pueden identificarse a altos niveles de transmisión de datos o a frecuencias más altas de funcionamiento. Estas condiciones límite pueden crear reflejos de la señal o interferencias en los pares o cables adyacentes. Una fuente común de estos problemas son los componentes de una red eléctrica, como tomas de corriente y enchufes que, en combinación con fallos de conexión, pueden crear problemas de transmisión de datos.

Estos problemas pueden identificarse con facilidad mediante el uso de dispositivos trazadores de LAN que no sólo comprueban el cableado, sino que también miden una serie de parámetros eléctricos dentro en un amplio rango de frecuencias.

Reglamento y normas

Las características de los probadores certificados de LAN, la precisión de las mediciones, el modo de presentación de los resultados de las pruebas y los valores límites se han definido en distintas normas.

En países de la UE es común que las legislaciones nacionales se refieran a la norma EN 50173, mientras que a nivel mundial se utiliza la IEC 11801 junto con la TIA 568B para EE UU.

En redes LAN de alta capacidad (clase 6 y superior) se comprueba el enlace permanente y canal, lo cual pone de manifiesto la importancia del uso de comprobadores de alta calidad. La comprobación periódica de los equipos de prueba, que puede incluir la calibración, es necesaria para asegurar unos resultados fiables.

Parámetros de medición: Mapeado de cables

El test Wire Map comprueba todo el cableado y su continuidad.

Consejo METREL:
Los pares divididos no se puede encontrar con una simple prueba de continuidad, sino más bien con una medición NEXT simplificada. El motivo de que exista una alta diafonía puede que no sea necesariamente un par dividido, ya que los conectores inadecuados o montados de manera descuidada, así como fallos en los cables también pueden generar la advertencia de identificación de un par dividido. La fuente real de error puede definirse con facilidad mediante la función TDCross. Por otra parte, la función TDR puede identificar fácilmente el punto de error. Al menos un par debe estar bien conectado para asegurar el correcto funcionamiento del equipo.

PSNEXT, PSNEXT remota

PSNEXT (paradiafonía de suma de potencia) define el acoplamiento en un par de cables del resto de pares. La PSNEXT se calcula a partir de los resultados individuales NEXT y representa el peor caso de acoplamiento. Al igual que NEXT, la señal de acoplamiento de otros pares pueden dañar los datos, retransmitir iones o causar otros problemas. Esta situación es especialmente crítica en los protocolos de pares múltiples de datos.

NEXT, NEXT remota

NEXT (paradiafonía) define el acoplamiento entre pares adyacentes. Las señales de alto nivel transmitidas en un par sobre un extremo del cable pueden inducir una señal de perturbación substancial en los pares de vecinos en el mismo (transmisor) lado. Esta señal, sumada a las señales transmitidas desde el otro cable, puede causar daños en los datos, retransmitir iones o causar otro tipo problemas. Las causas más comunes relacionados con problemas NEXT son una torsión deficiente en los puntos de conexión, componentes de conexión no coincidentes, pares divididos, etc.

ELFEXT, ELFEXT remota

FEXT (telediafonía) define la diafonía causada por el acoplamiento de una señal procedente de un par transmitido sobre un extremo del cable en un par adyacente con el receptor en el extremo opuesto.

ELFEXT (telediafonía del mismo nivel) se calcula a partir de FEXT y la atenuación sobre el par receptor.

El principal resultado se ofrece como el peor margen en dB al límite estándar de prueba. Una ELFEXT causa problemas típicos de diafonía: corrupción de datos, retransmisiones, etc.

PSELFEXT, PSELFEXT remota

PSFEXT (telediafonía de suma de potencia) define diafonía causada por el acoplamiento de las señales en un par de cables de otros pares. El receptor de señales de diafonía está en un extremo del cable y los transmisores en el extremo opuesto de otro par.

PSELFEXT (telediafonía del mismo nivel de suma de potencia) se calcula a partir

PSFEXT y la atenuación para el par receptor.

Una alta PSELFEXT causa problemas típicos de diafonía: corrupción de datos, retransmisión de iones, etc.

Pérdidas de retorno, pérdidas de retorno remotas

La pérdida de retorno es la relación entre las señales transmitidas y reflejadas en el extremo de transmisión. Las altas tasas de pérdida de retorno suelen ser causadas por desajustes de impedancia local y disminuyen la intensidad de la señal en el extremo receptor

Atenuación

La atenuación es la pérdida de intensidad de señal medida en un par de un extremo del cable al otro. Aumenta con la longitud y frecuencia del cable, por lo que tiene que ser medida en una gama de frecuencias completa. La atenuación es uno de los parámetros del cable principal que influye considerablemente en la velocidad de bits máxima permitida en el flujo de datos.

PSACR, PSACR remota

PSACR (relación entre atenuación y diafonía de suma de potencia) representa una comparación de la señal regular atenuada y las señales perturbadoras de diafonía de otros

Comprobadores y certificadores de redes de datos

pares en el extremo receptor. PSACR se calcula a partir de la Atenuación y PSNEXT.

PSACR(f) = PSNEXT(f) - Atenuación(f)

El resultado PSACR toma en cuenta la Atenuación y PSNEXT. Se toma en cuenta que en cables más cortos la PSNEXT podría aumentar sin degradación del rendimiento del enlace. Por lo tanto, es muy adecuada para calcular si la diafonía resulta crítica o no.

ACR, ACR remota

ACR (relación entre atenuación y diafonía) representa una comparación de la señal regular atenuada y las señales perturbadoras de diafonía en el extremo receptor. Uno valores altos de ACR indican una conexión de alto rendimiento, donde los niveles de diafonía son mínimos comparados con la atenuación. ACR se calcula a partir de Atenuación y NEXT.

ACR(f) = NEXT(f) - Atenuación(f)

El resultado ACR toma en cuenta la Atenuación y NEXT. Se toma en cuenta que en cables más cortos la NEXT podría aumentar sin degradación del rendimiento del enlace. Por lo tanto, resulta muy adecuada para calcular si la diafonía resulta crítica o no.

Longitud

Este tipo de prueba mide la longitud de cada par de cables.

La longitud del cable se determina a partir del tiempo que tarda un pulso en completar todo el recorrido del cable. Para obtener el resultado correcto es necesario conocer la velocidad de propagación del pulso. Pueden ajustarse los factores NVP (factor nominal de velocidad de propagación, ofrecido en porcentajes de velocidad de la luz) para los cables en el menú Tipo de Cable. Puesto que generalmente no están definidos con exactitud por el fabricante (pueden existir diferencias relativas al envejecimiento, uso de materiales diferentes, temperatura, número de giros, etc.), los resultados longitud son sólo indicativos. El problema se acentúa en tramos más largos.

Delay Skew

El Delay Skew es la diferencia de retardos de propagación de los pulsos de prueba en pares de cables diferentes. El retardo más corto tiene como referencia 0. Los retardos más altos pueden causar problemas, especialmente al utilizar rápidos protocolos de datos de pares múltiples.

Retardo de propagación

El retardo de propagación es el tiempo que tarda un pulso de prueba en recorrer la longitud de cada par de cables.

Impedancia

La impedancia es una característica del cable. Por lo general, las impedancias características en los sistemas de alta frecuencia deben coincidir para asegurar un flujo regular de datos. Cada cambio en la impedancia a lo largo del enlace provocará una reflexión y disminuirá la intensidad de la señal en el extremo receptor. Puede ocurrir un cambio en la impedancia si se utilizan cables inadecuados o si los componentes del cable están dañados.

Resistencia DC

LA prueba de resistencias en corriente continua verifica que las resistencias de lazo (suma de las resistencias de los dos cables) en los pares individuales se encuentran dentro de los límites permitidos.

	MI 2016 Multi LAN 350	MI 2014 Cable Scanner
Funciones de medición		
Mapa de cableado	✓	✓
NEXT/NEXT remota	✓ / ✓	–
PSNEXT/PSNEXT remota	✓ / ✓	–
ELFEXT / PSELFEXT	✓ / ✓	–
Pérdidas de retorno/Pérdidas de retorno remotas	✓ / ✓	–
ACR/ACR remota	✓ / ✓	–
PSACR/PSACR remota	✓ / ✓	–
Longitud	✓	✓
Retardo de propagación	✓	–
Delay Skew	✓	–
Impedancia	✓	–
Resistencia DC	✓	–
Atenuación	✓	–
TDR	✓	✓
TDR con TDnext	✓	✓
Características		
Rango de frecuencia	0 ... 350 MHz	–
CAT 6	✓	–
CAT 5 / 5e	✓ / ✓	✓ / ✓
Cable coaxial	–	✓
Memoria interna	✓	–
Opción trazador de cableado	✓	–
Software para PC	✓	–
Puerto RS232 y cable	✓	–
Puerto USB y cable	✓	–
Conversación por cable (equipo de conversción)	✓	✓
Identificadores de cable	✓	✓
SalidaRJ 45	✓	✓
Salida BNC	–	✓
Datos generales		
Tamaño	265 x 110 x 185 mm	156 x 100 x 190 mm
Peso	2,1 kg	1 kg

MI 2016 Multi LAN 350

El MI 2016 Multi LAN 350 es un comprobador de alta gama para la certificación LAN CAT6/ClaseE, destinado a la comprobación de redes de alta velocidad con una frecuencia de prueba de hasta 350Hz, MultiLAN 350 ha sido diseñado conforme a las normativas TSB67, TSB95 y TIA/EIA 568-B Nivel III.

Normas de prueba admitidas: TIA Cat 5e y 6, ISO 11801 Clase D y Clase E, EN 50173 Clase D y E, etc.

FUNCIONES DE MEDICIÓN:

- Longitud del cable.
- Diferencia de propagación.
- Retardo de inclinación (Delay skew).
- Impedancia.
- Resistencia DC.
- Atenuación.
- NEXT, NEXT remoto.
- PSNEXT, PSNEXT remoto.
- ELFEXT, ELFEXT remoto.
- PSELFEXT.
- Pérdidas de retorno/Pérdidas de retorno remotas (Loss, REMOTE Return loss).
- ACR, ACR remoto.
- PSACR, PSACR remoto.
- TDR-Reflectometro de dominio de tiempo (Time Domain Reflectometer).
- Interferencia del dominio de tiempo (Time Domain Crosstalk).
- Mapa de cableado.

CARACTERÍSTICAS DE PRODUCTO:

- Función autotest para una verificación rápida y completa del cableado LAN conforme a las principales normas de prueba.
- Adaptadores para la conexión de enlace de canal y enlace permanente.
- Instrument supports UTP, STP, ScTP and FTP cables testing.
- TDR de alta resolución con función TDNext para la derterminación de la distancia y la naturaleza de los fallos/anomalías.
- Paquete de software para PC LANLink para la documentación de los resultados de las pruebas y la creación de informes de verificación.

APLICACIONES:

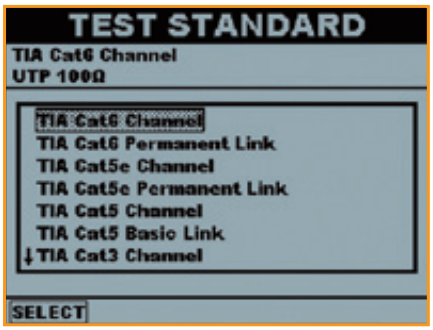
- Verificación de redes LAN hasta CAT 6 / Class E;
- Localización de problemas en redes informáticas.

NORMATIVAS:

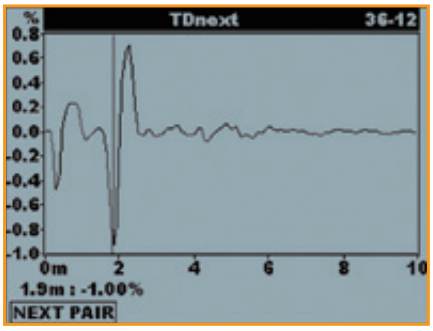
Funcionalidad:
TIA/EIA 568B Cat 3, Cat 5, Cat 5 E, Cat 6; ISO 11801; EN 50173.

Seguridad:
IEC/EN 611010-1.
IEC 60825-1.

CARACTERÍSTICAS:



Normas de prueba seleccionables para una verificación rápida y completa del cableado LAN.



Función TDNext para la determinación de puntos defectuosos.

Certificación de cableado LAN

DATOS TÉCNICOS:

Funciones	Rango de medida	Resolución	Precisión
Longitud	0.0 … 99.9 m 100 … 300 m	0.1 m 1 m	±(3 % de lectura + 5 digitos) ±4 % de lectura
Tiempo de propagación	0 … 500 ns 501 … 4000 ns	1 ns 1 ns	±(3 % de lectura + 5 digitos) ±3 % de lectura
Retardo de inclinación (Delay skew)	0 … 500 ns	1 ns	±10 digitos
Impedancia	35 … 180 Ω	1 Ω	±(10 % de lectura + 3 digitos)
Resistencua DC	0.0 … 199.9 Ω	0.1 Ω	±(10 % de lectura + 5 digitos)
Atenuación			
- Frecuencia	1 MHz … 250 MHz	1 MHz	Según TIA/EIA 568-B.2
- Amplitud	0.0 … 60.0 dB	0.1 dB	
NEXT, NEXT remota			
- Frecuencia	1 MHz … 350 MHz	0.15 MHz	Según TIA/EIA 568-B.2
- Amplitud	0.0 … 90.0 dB	0.1 dB	
PSNEXT, PSNEXT remota			
- Frecuencia	1 MHz … 350 MHz	0.15 MHz	Según TIA/EIA 568-B.2
- Amplitud	0.0 … 90.0 dB	0.1 dB	
ELFEXT, ELFEXT remota			
- Frecuencia	1 MHz … 350 MHz	0.15 MHz	Según TIA/EIA 568-B.2
- Amplitud	0.0 … 90.0 dB	0.1 dB	
PSELFEXT			
- Frecuencia	1 MHz … 350 MHz	0.15 MHz	Según TIA/EIA 568-B.2
- Amplitud	0.0 … 70.0 dB	0.1 dB	
Perdidas de retorno; perdidas de retorno remotas			
- Frecuencia	1 MHz … 350 MHz	0.15 MHz	Según TIA/EIA 568-B.2
- Amplitud	0.0 … 40.0 dB	0.1 dB	
TDR -Reflectometro de dominio de tiempo (Time Domain Reflectometer)		at NVP=0.69·c:	
- Distancia/longitud de pulso (Distance / Pulse length)	0 … 10 (50, 100) m 0 … 200 m 0 … 400 m	1 ns, 0.1 m 2 ns, 0.2 m 4 ns, 0.4 m	±(3 % de lectura + 5 digitos) ±5 % de lectura ±5 % de lectura
- Amplitud	en porcentajes	1 %	
- Tasa de velocidad de programación seleccio-nable (Selectable propagation velocity rate)	0.50 c … 0.99 c		
Interferencia del dominio de tiempo (Time Domain Crosstalk)			
- Distancia/longitud de pulso (Distance / Pulse length)	0 … 10 (50, 100) m 0 … 200 m	1 ns, 0.1 m 20 ns, 0.2 m	±(3 % de lectura + 5 digitos) ±5 % de lectura
- Amplitud	en porcentajes	0.1 %	
General			
Puertos de comunicación	RS232 y USB		
Pantalla	LCD, 320 x 240 puntos, con retroiluminación		
Alimentación	6 x 1.2 baterías recargables, tipo C		
Tamaño	265 x 110 x 185 mm		
Peso	2,1 kg		

CONJUNTO ESTÁNDAR:

MI 2016ST
- Equipo Multi LAN 350.
- Unidad remota Multi LAN 350.
- Adaptador de enlace permanente, 2 uds.
- Adaptador de enlace de canal, 2 uds.
- localizadores (#1 … #4), 4 uds.
- Módulo de atenuación de calibración.
- Fuente de alimentación/adaptador, 2 uds.
- Auriculares, 2 uds.
- Funda de transporte, 2 uds.
- Software para PC LAN Link con USB y cable RS232.
- 12 x 1.5 V NiMH baterías recargables, tipo C.
- Manual de instrucciones.
- Certificado de calibración.

MI 2016PS
- MI 2016ST.
- La unidad remota Multi LAN 350 es reemplazada por el equipo Multi LAN 350.

MI 2014 Cable Scanner

El cable scanner MI 2014 es un instrumento diseñado para la realización de pruebas de conectividad, la medición de la longitud, la identificación de cables y el seguimiento de pares de cables. Su sencillez en el manejo, lo convierte en el equipo ideal para la localización de fallos en entornos LAN.

FUNCIONES DE MEDICIÓN:

- Longitud del cable.
- TDR-Reflectometro de dominio de tiempo (Time Domain Reflectometer).
- Interferencia del dominio de tiempo (Time Domain Crosstalk).
- Prueba de mapa de cableado.

CARACTERÍSTICAS DE PRODUCTO:

- Función de prueba rápida sin necesidad de unidades remotas. Mide la longitud del cable y detecta cables interrumpidos, cortocircuitos entre cables, cortocircuitos con la malla de protección, pares mal trenzados y terminales de cables.
- Función de prueba completa (con unidades remotas). Mide la longitud y detecta hilos interrumpidos en el conector o en el cable, cortocircuitos entre hilos, cortocircuitos con la protección, así como pares mal trenzados, cruzados, invertidos y transpuestos. Mide la distancia hasta el fallo (cortocircuitos, interruptores) o las anomalías.
- Medición de longitud y reflejos.
- Localizadores para la identificación de cables con dispositivo de seguimiento opcional.
- Conectividad garantizada para los conectores de tipo RJ45 y BNC.

APLICACIONES:

- Pruebas de conectividad para conexiones LAN con cables de cobre.
- Localización de problemas en redes informáticas.

NORMATIVAS:

Compatibilidad electromagnética:
EN 50081-1;
EN 50882-1.
Seguridad:
EN 611010-1.

CONJUNTO ESTÁNDAR:

MI 2014
- Equipo Cable Scanner.
- Latiguillo Cat 5 de Metrel, 2 uds.
- Equipo remoto estándar #1.
- Localizadores (#1 ... #4), 4 uds.
- Manual de instrucciones.
- Certificado de calibración.

DATOS TÉCNICOS:

Funciones	Rango de medida	Resolución	Precisión
cable de par trenzado / Longitud y reflejos			
- Distancia	0.0 … 99.9 m 100 … 300 m	0.1 m 1 m	±(3% de lectura + 5 digitos) ±(5% de lectura + 1 digitos)
- Amplitud	-99 % … 100 %	1 %	±(5% de lectura + 5 digitos)
Cable coaxial / Longitud y reflejos			
- Distancia	0.0 … 99.9 m 100 … 300 m	0.1 m 1 m	±(3% de lectura + 5 digitos) ± 5% de lectura
- Amplitud	-99 % … 100 %	1 %	±(5% de lectura + 5 digitos)
Alimentación	6 x 1.5 V alcalinas o 6 x 1.2 V baterías recargables, tipo AA		
Tamaño	156 x 100 x 190 mm		
Peso	1 kg		

Guía de selección de los accesorios

Foto	Nº de Ref.	Descripción	Aplicación prevista	MI 2016	MI 2014
	A 1006	Funda de transporte	Funda de transporte de gran tamaño para guardar el instrumento y sus accesorios.	✓	✓
	A 1007	Correas de trnasporte	Correa de transporte para llevar el instrumento alrededor del cuello y así tener las manos completamente libres.	–	✓
	A 1041	Auriculares con micrófono, 2 uds	Set de comunicación con dos auriculares que permite la comunicación a través del propio cable.	✓	✓
	A 1043	Localizador (#5 a #16)	Los localizadores simplifican y aceleran la identificación y numeración de las tomas LAN. El set incluye localizadores numerados desde el #5 al #16	✓	✓
	A 1044	Localizador (#17 a #28)	Los localizadores simplifican y aceleran la identificación y numeración de las tomas LAN. transpondedores con numeros desde el #17 hasta el #28 (incluidos en el set)	✓	✓
	A 1046	Pila de NiMH de 1,2 V 6 uds.	Cable de interfaz RS232 para la conexión del instrumento a un ordenador	✓	–
	A 1082	Cable tracer	El cable traer está diseñado para rastrear cables en instalaciones de baja con y sin tensión	–	✓
	A 1083	Adaptador de alimentación con 6 pilas de NiMH, tipo AA	Cargador de pilas con juego de 6 pilas recargables, tipo AA.	–	✓
	A 1169	Cargador rápido para pilas AA, C, D y de 9V	Cargador rápido para un máximo de 12 pilas recargables AA, 6 pilas recargables C o D, 4 pilas de 9V.	✓	✓
	S 2004	Unidad de control remoto con set de auriculares	El Set de comunicación incluye unidad remota de comunicación y dos auriculares que permiten comunicarse a través de la linea de datos o de teléfonia. Se usa con el MI 2014.	–	✓
	S 2005	Conjunto remoto estándar (#2 ....#6)	Conjunto remoto estandar contiene un pack de localizadores con numeros desde el #2 al #6 para mediciones detalladas de las conexiones de comunicación e identificación de las tomas.	–	✓
	S 2006	Conjunto remoto estándar (#7 ... #15)	Conjunto remoto estandar contiene un pack de localizadores con numeros desde el #2 al #6 para mediciones detalladas de las conexiones de comunicación e identificación de las tomas.	–	✓

✓ Accesorio válido para el equipo – Accesorio no válido para el equipo

Avanzando terreno en comprobadores LAN